

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 7月30日

出願番号

Application Number:

特願2002-221455

[ST.10/C]:

[JP2002-221455]

出願人

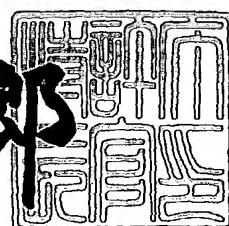
Applicant(s):

船井電機株式会社

2003年 5月 6日

特許長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3032665

【書類名】 特許願

【整理番号】 P04509

【提出日】 平成14年 7月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/085
G11B 7/09

【発明の名称】 光ディスク駆動装置、フォーカス制御装置およびフォーカス制御方法

【請求項の数】 11

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大東市中垣内7丁目7番1号 船井電機株式会社
内

【氏名】 小野 太之

【特許出願人】

【識別番号】 000201113

【住所又は居所】 大阪府大東市中垣内7丁目7番1号

【氏名又は名称】 船井電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064746

【弁理士】

【氏名又は名称】 深見 久郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100085132

【弁理士】

【氏名又は名称】 森田 俊雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100083703

【弁理士】

【氏名又は名称】 仲村 義平

【選任した代理人】

【識別番号】 100096781

【弁理士】

【氏名又は名称】 堀井 豊

【選任した代理人】

【識別番号】 100098316

【弁理士】

【氏名又は名称】 野田 久登

【選任した代理人】

【識別番号】 100109162

【弁理士】

【氏名又は名称】 酒井 將行

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008442

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0116207

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ディスク駆動装置、フォーカス制御装置およびフォーカス制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の記録層が形成された光ディスクに対して、情報を再生するために照射されるレーザ光の前記記録層における合焦状態からのずれ量を示すフォーカスエラー信号に基づいて、前記レーザ光の合焦を制御するフォーカス制御部を有した光ディスク駆動装置であって、

前記レーザ光を照射して、前記フォーカスエラー信号に基づいて生成される駆動信号により駆動が制御される光照射手段をさらに有し、

前記フォーカス制御部は、

照射される前記レーザ光を1つの記録層から他の記録層にフォーカスジャンプさせるとき、生成される前記駆動信号に対してフォーカスジャンプさせるための制動信号を印加するジャンプ信号印加手段と、

前記ジャンプ信号印加手段による前記制動信号の印加のタイミングを、フォーカスジャンプの対象となる前記記録層のフォーカスエラー信号のレベルに基づいて可変に設定するタイミング設定手段とを含み、

前記制動信号はフォーカスジャンプに関する加速開始のための加速パルス信号および、前記加速パルス信号を印加後の規定タイムアウト期間内に印加されるべき減速開始のための減速パルス信号を含み、

前記タイミング設定手段は、

フォーカスジャンプの対象となる前記記録層の前記フォーカスエラー信号のレベルが、前記規定タイムアウト期間内において前記フォーカスジャンプのタイミングを規定するレベルを満たすか否か判定するレベル判定手段と、

前記レベル判定手段による満たさないとの判定に応じて前記規定レベルを低くするレベル可変手段とを含み、

前記レベル判定手段により満たすと判定されたとき前記ジャンプ信号印加手段により前記制動信号が印加されて、

前記規定タイムアウト期間は、前記レーザ光がジャンプ先の前記他の記録層を

照射可能な期間に基づいて設定されることを特徴とする、光ディスク駆動装置。

【請求項2】 複数の記録層が形成された光ディスクに対して、情報を再生するために照射されるレーザ光の前記記録層における合焦状態からのずれ量を示すフォーカスエラー信号に基づいて、前記レーザ光の合焦を制御するフォーカス制御装置であって、

照射される前記レーザ光を1つの記録層から他の記録層にフォーカスジャンプさせるとき、前記レーザ光を照射するために予め設けられた光照射手段の駆動を制御する駆動信号に対して、フォーカスジャンプさせるための制動信号を印加するジャンプ信号印加手段と、

前記ジャンプ信号印加手段による前記制動信号の印加タイミングを、フォーカスジャンプの対象となる前記記録層の前記フォーカスエラー信号のレベルに基づいて可変に設定するタイミング設定手段とを備える、フォーカス制御装置。

【請求項3】 前記タイミング設定手段は、

フォーカスジャンプの対象となる前記記録層の前記フォーカスエラー信号のレベルが、前記フォーカスジャンプのタイミングを規定するレベルを満たすか否か判定するレベル判定手段と、

前記レベル判定手段による満たさないとの判定に応じて前記規定レベルを低くするレベル可変手段とを有し、

前記レベル判定手段により満たすと判定されたとき、前記ジャンプ信号印加手段により前記制動信号が印加されることを特徴とする、請求項2に記載のフォーカス制御装置。

【請求項4】 前記制動信号はフォーカスジャンプに関する加速開始のための加速パルス信号および、前記加速パルス信号を印加後の規定タイムアウト期間内に印加されるべき減速開始のための減速パルス信号を含み、

前記レベル判定手段は、前記規定タイムアウト期間内において前記フォーカスエラー信号のレベルが前記規定レベルを満たすか否か判定することを特徴とする、請求項3に記載のフォーカス制御装置。

【請求項5】 前記規定タイムアウト期間は、ジャンプ先の前記他の記録層を前記レーザ光により照射可能な期間に基づいて設定されることを特徴とする、

請求項4に記載のフォーカス制御装置。

【請求項6】 前記フォーカス制御装置は光ディスク駆動装置に備えられて

前記光ディスク駆動装置は前記光照射手段を有する、請求項2から5のいずれか1項に記載のフォーカス制御装置。

【請求項7】 複数の記録層が形成された光ディスクに対して、情報を再生するために照射されるレーザ光の前記記録層における合焦状態からのずれ量を示すフォーカスエラー信号に基づいて、前記レーザ光の合焦を制御するフォーカス制御方法であって、

照射される前記レーザ光を1つの記録層から他の記録層にフォーカスジャンプさせるとき、前記レーザ光を照射するために予め設けられた光照射部の駆動を制御する駆動信号に対してフォーカスジャンプさせるための制動信号を印加するジャンプ信号印加ステップと、

前記ジャンプ信号印加ステップによる前記制動信号の印加のタイミングを、フォーカスジャンプの対象となる前記記録層のフォーカスエラー信号のレベルに基づいて可変に設定するタイミング設定ステップとを含み、

前記制動信号はフォーカスジャンプに関する加速開始のための加速パルス信号および、前記加速パルス信号を印加後の規定タイムアウト期間内に印加されるべき減速開始のための減速パルス信号を含み、

前記タイミング設定ステップは、

フォーカスジャンプの対象となる前記記録層の前記フォーカスエラー信号のレベルが、前記規定タイムアウト期間内において前記フォーカスジャンプのタイミングを規定するレベルを満たすか否か判定するレベル判定ステップと、

前記レベル判定ステップによる満たさないとの判定に応じて前記規定レベルを低くするレベル可変ステップとを含み、

前記レベル判定ステップにより満たすと判定されたとき前記ジャンプ信号印加ステップにより前記制動信号が印加されて、

前記規定タイムアウト期間は、前記レーザ光がジャンプ先の前記他の記録層を照射可能な期間に基づいて設定されることを特徴とする、フォーカス制御方法。

【請求項8】 複数の記録層が形成された光ディスクに対して、情報を再生するために照射されるレーザ光の前記記録層における合焦状態からのずれ量を示すフォーカスエラー信号に基づいて、前記レーザ光の合焦を制御するフォーカス制御方法であって、

照射される前記レーザ光を1つの記録層から他の記録層にフォーカスジャンプさせるとき、前記レーザ光を照射するために予め設けられた光照射部の駆動を制御する駆動信号に対して、フォーカスジャンプさせるための制動信号を印加するジャンプ信号印加ステップと、

前記ジャンプ信号印加ステップによる前記制動信号の印加タイミングを、フォーカスジャンプの対象となる前記記録層の前記フォーカスエラー信号のレベルに基づいて可変に設定するタイミング設定ステップとを備える、フォーカス制御方法。

【請求項9】 前記タイミング設定ステップは、

フォーカスジャンプの対象となる前記記録層の前記フォーカスエラー信号のレベルが、前記フォーカスジャンプのタイミングを規定するレベルを満たすか否か判定するレベル判定ステップと、

前記レベル判定ステップによる満たさないとの判定に応じて前記規定レベルを低くするレベル可変ステップとを有し、

前記レベル判定ステップにより満たすと判定されたとき、前記ジャンプ信号印加ステップにより前記制動信号が印加されることを特徴とする、請求項8に記載のフォーカス制御方法。

【請求項10】 前記制動信号はフォーカスジャンプに関する加速開始のための加速パルス信号および、前記加速パルス信号を印加後の規定タイムアウト期間内に印加されるべき減速開始のための減速パルス信号を含み、

前記レベル判定ステップは、前記規定タイムアウト期間内において前記フォーカスエラー信号のレベルが前記規定レベルを満たすか否か判定することを特徴とする、請求項9に記載のフォーカス制御方法。

【請求項11】 前記規定タイムアウト期間は、ジャンプ先の前記他の記録層を前記レーザ光により照射可能な期間に基づいて設定されることを特徴とする

、請求項10に記載のフォーカス制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は光ディスク駆動装置、フォーカス制御装置および方法に関し、特に、多層光ディスクのフォーカスジャンプ動作を制御する機能を有する光ディスク駆動装置、フォーカス制御装置およびフォーカス制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】

従来から、光ディスク駆動（再生または書込）装置によって駆動される光ディスクとしてはCD（Compact Disc）やDVD（Digital Versatile Disc）が利用されている。DVDは、そこに多量の情報を記録するために記録層が2層以上の多層構造を有する。

【0003】

図6には、記録層が2層のDVDの構造例が示される。図6のDVD100は基板101上に記録層102が形成されたディスクと基板103上に記録層104が形成されたディスクとの2枚をスペース層105を介して貼り合せた構造である。基板101と103はポリカーボネート樹脂のような透明材料からなり、スペース層105は両基板を接着するための樹脂材料であって、この樹脂材料は光透過性を有する。

【0004】

DVD100に対応するディスクドライブ装置では、図示されないスピンドルモータにより回転されているDVD100の記録層102または104上のトラックに対して、後述の光ピックアップ1からレーザ光を照射し、その反射光を検出することでデータの読み出を行なったりする。

【0005】

レーザ光により再生動作を行なうためには、レーザ光のスポットが記録層102または104上において合焦状態で保たれなければならず、このためディスクドライブ装置には、レーザ光の出力端である図示されない対物レンズをDVD1

00に接離する方向に移動させてフォーカス状態を制御するフォーカスサーボ機構が搭載されている。

【0006】

このフォーカスサーボ機構は、通常、対物レンズをDVD100に接離する方向に移動させるフォーカスドライバとトラッキングドライバからなる2軸ドライバと、DVD100からの反射光情報からフォーカスエラー信号FEを生成し、フォーカスエラー信号FEに基づいてフォーカスドライブ信号FDを操作し、2軸ドライバの図示されないフォーカスコイルに印加するフォーカスサーボ回路系から構成されている。すなわちフォーカスサーボ機構は、フィードバック制御系として構成されている。

【0007】

図7を参照して、フォーカスエラー信号FEに基づいてフォーカスサーボ系をオンとするタイミングについて説明する。フォーカスエラー信号FEは、レーザ光のビームスポットの記録面における合焦状態からのずれ量を示す信号である。図7では図6の記録層102と104に対する光ピックアップ1による合焦状態とフォーカスエラー信号FEの波形とが時間tの経過に従い模式的に示される。

【0008】

既によく知られているようにフォーカスエラー信号FEに基づいて合焦状態に引き込むことのできる範囲は、フォーカスエラー信号FEとしてS字カーブが観測される範囲内という非常に狭い範囲であるため、フォーカスサーボを良好に実行するには、フォーカスサーボループをオンとするタイミングが重要となる。このフォーカスサーボをオンとするタイミングは、以下のようである。つまり、フォーカスエラー信号FEを観測し、対物レンズの位置がある範囲内にある際にはフォーカスエラー信号FEのS字カーブが観測される。そのS字カーブのリニアな領域となるタイミング（もしくはゼロクロスタイミング）に対応する図7のタイミングt1とt2でフォーカスサーボループをオンとする。図7では、タイミングt1で記録層104において合焦状態にあって、その後、記録層102へジャンプする動作をして、次のタイミングt2で記録層102において合焦状態となることが示される。

【0009】

再生中に光ピックアップ1からのレーザ光を記録層102（記録層104）に合焦させた状態から、記録層104（または記録層102）にレーザ光の焦点を移動させることをフォーカスジャンプと称する。このようなフォーカスジャンプを行なう場合にはフォーカスサーボループに加速信号および減速信号からなるパルス信号を印加して、光ピックアップ1によるレーザ光を新たな記録層にジャンプさせるようにした後に、新たな記録層面上でフォーカスエラー信号F Eのレベルが小さくなるようにフォーカスサーボがかけられる。

【0010】

図8のフローチャートには、従来のフォーカスジャンプ動作の制御手順が示されて、図9と図10には図8のフォーカスジャンプ動作時に検出されるフォーカスエラー信号F Eとフォーカスドライブ信号F Dの波形の一例と他の例が時間tの経過とともに示される。従来の、フォーカスジャンプ動作について、図8～図10を参照して説明する。

【0011】

まず、光ピックアップ1でDVD100のある記録層のトラックを走査中に、走査して読み取られた信号に基づいて他の記録層へのフォーカスジャンプ指示が検出されると、検出されたジャンプ指示に基づいてフォーカスジャンプ動作が開始される。ここでは図7の記録層104のトラックを走査中に、記録層102へのジャンプが指示されたと想定する。

【0012】

光ピックアップ1からのレーザ光が記録層104（1層目）において合焦状態にある期間（図9の期間T1）では、フォーカスエラー信号F Eは合焦レベルを維持する。図9のタイミングP1においてフォーカスジャンプの指示が検出されると、フォーカスジャンプを開始する（ステップS（以下、Sと略す）31）。

【0013】

まず、フォーカスドライブ信号F Dに対して加速パルスP L 1が印加されるので（S32）、フォーカスサーボにより光ピックアップ1はレーザ光を記録層102（2層目）へジャンプさせるために移動を開始する。このとき、移動に並行

してフォーカスエラー信号F Eが検出されて、検出されたフォーカスエラー信号F Eのレベルが図9に示す所定の加速終了レベルA C Lに達したか否か、すなわちフォーカスエラー信号F Eのレベルが光ピックアップ1からのレーザ光の記録層102への移動を完了したレベルに達したか否かが判定される(S 3 3)。

【0014】

加速終了レベルA C Lに達していると判定されれば、図9のタイミングP 2においてフォーカスドライブ信号F Dを0でホールドして加速終了する(S 3 4)。加速終了後の図9の期間T 2では、光ピックアップ1のレーザ光は惰性で移動をし続ける。期間T 2では、レーザ光は半透明層で合焦しているので光は反射せずフォーカスエラー信号F Eは検出されない。

【0015】

その後、フォーカスエラー信号F Eが所定の減速開始レベルD C Lに達しているか否か判定され(S 3 5)、達していないと判定されると(S 3 5でNO)、加速終了してから所定の減速開始タイムアウト時間T T以上経過したか否かが判定される(S 3 6)。経過していないければ(S 3 6でNO)、S 3 5に戻り以降の処理が繰返される。

【0016】

一方、減速開始タイムアウト時間T T以上経過していると判定されると(S 3 6でYES)、フォーカスドライブ信号F Dに減速パルスP L 2を一定時間出力してフォーカスサーボ系を停止させる。これにより光ピックアップ1のレーザ光の記録層102へのフォーカスジャンプが終了して、フォーカスエラー信号F Eは合焦レベルに達して、光ピックアップ1のレーザ光は記録層102において合焦状態となる。

【0017】

図8と図9に従えば、フォーカスエラー信号F Eに基づいて合焦状態に引き込むようにフォーカスサーボがかけられていた。しかしながら、フォーカスエラー信号F Eは複数の記録層間の間隔のばらつきまたはDVD100を構成する各層の材料による光の透過度のばらつきに起因した誤差を含むので、目標の記録面に合焦させて正確なフォーカスジャンプを常時安定して行なうことが困難であった

【0018】

そのため、従来のフォーカスジャンプ制御動作では、図10に示すように、フォーカスジャンプ先の記録層のフォーカスエラー信号F E レベルが小さすぎて減速開始レベルD C Lに足りない場合には、減速開始タイムアウト時間T T いっぱい使っても減速パルスP L 2を印加できない。そのために、レーザ光がジャンプ先の記録層でない領域に位置しているときに減速パルスP L 2を印加してしまい、正常にフォーカスジャンプを行なうことができなくなる。

【0019】

上述したフォーカスジャンプ動作の他にフォーカスジャンプ制御に関する技術が特開平11-203685号、特開平11-353657号、特開2000-298846および特開2000-353324の各公報に開示される。

【0020】

特開平11-203685号の公報には、フォーカスジャンプ動作において、合焦点位置より前からブレーキをかけることで安全にジャンプする手順が示される。該公報は面ぶれの多いディスクにおいて、ディスクとビームスポット（レンズ）との相対的速度のばらつきによるフォーカスジャンプの誤作動を回避するために、フォーカスエラー信号の微分信号を用いてブレーキをかけ、その後のフォーカスエラー信号のゼロクロス点でサーボオンしている。

【0021】

また、特開平11-353657号公報では、制御開始からフォーカスエラー信号F E のゼロクロス点までの経過時間により制動動作を切換える手順が示される。

【0022】

特開2000-353324号公報では、現在地からフォーカスジャンプ先の位置までの光ビームの移動時間を計測して、フォーカスドライブ信号F D に印加する減速パルスの波形を計測された移動時間に基づいて変更させている。

【0023】

しかしながら、これら公報にはフォーカスエラー信号F E のレベルをモニタし

ながら、フォーカスジャンプのための加速パルスおよび減速パルスを印加するための手順は示されないので、複数の記録層間の間隔のばらつきまたはディスクを構成する各層の材料による光の透過度のばらつきに起因したフォーカスエラー信号FEの誤差を吸収して正確にフォーカスジャンプすることはできない。

【0024】

また、特開2000-298846では、フォーカスエラー信号FEのしきい値レベルを、5つのポイントそれぞれにおいて異なった値とすることで、フォーカスアクチュエータの構造上のばらつきや複数の記録層間の間隔のばらつきによらず、安定してフォーカスジャンプするための手順が示される。具体的には、制動開始時点の閾値と制動停止の閾値とを異なる値として、制動開始の閾値を検出しやすくしている。しかしながら、これら閾値は固定なので、ディスクの材質のばらつきによるフォーカスエラー信号FEの閾値レベルの変動に追従することはできない。そのため、ディスクを構成する各層の材料による光の透過度のばらつきに起因したフォーカスエラー信号FEの誤差を吸収して正確にフォーカスジャンプすることはできない。

【0025】

それゆえにこの発明の目的は、正確なフォーカスジャンプを可能とする光ディスク駆動装置、フォーカス制御装置およびフォーカス制御方法を提供することである。

【0026】

【課題を解決するための手段】

この発明のある局面に従うと、フォーカス制御装置は、複数の記録層が形成された光ディスクに対して、情報を再生するために照射されるレーザ光の記録層における合焦状態からのずれ量を示すフォーカスエラー信号に基づいて、レーザ光の合焦を制御する装置であって、照射されるレーザ光を1つの記録層から他の記録層にフォーカスジャンプさせるとき、レーザ光を照射するために予め設けられた光照射手段の駆動を制御する駆動信号に対して、フォーカスジャンプさせるための制動信号を印加するジャンプ信号印加手段と、ジャンプ信号印加手段による前記制動信号の印加タイミングを、フォーカスジャンプの対象となる記録層のフ

フォーカスエラー信号のレベルに基づいて可変に設定するタイミング設定手段とを備える。

【0027】

したがって、フォーカスジャンプさせるための制動信号の印加タイミングをフォーカスジャンプの対象となる記録層のフォーカスエラー信号のレベルに基づいて可変に設定される。

【0028】

それゆえに、レーザ光の記録層における合焦状態からのずれ量を示すフォーカスエラー信号のレベルに基づいて、言いかえると光ディスクを構成する各記録層の材料による光の透過度のばらつきなどに起因したフォーカスエラー信号のレベルのばらつきに応じてフォーカスジャンプできるから、正確なフォーカスジャンプが可能となる。

【0029】

上述のタイミング設定手段は好ましくは、フォーカスジャンプの対象となる記録層のフォーカスエラー信号のレベルが、フォーカスジャンプのタイミングを規定するレベルを満たすか否か判定するレベル判定手段と、レベル判定手段による満たさないとの判定に応じて規定レベルを低くするレベル可変手段とを有し、レベル判定手段により満たすと判定されたとき、ジャンプ信号印加手段により制動信号が印加される。

【0030】

したがって、フォーカスジャンプの対象となる記録層のフォーカスエラー信号のレベルが、フォーカスジャンプのタイミングを規定するレベルを満たさないと判定されたときは、規定レベルは低く設定変更されるので、その後に該記録層に関してフォーカスジャンプが行なわれるときは、該記録層のフォーカスエラー信号のレベルが規定レベルを満たすことが保証される。それゆえに、記録層ごとにフォーカスエラー信号のレベルがまちまちであっても正確なフォーカスジャンプが可能となる。

【0031】

また、レベル判定手段によりフォーカスエラー信号が規定レベルを満たすと判

定されたときは、速やかにジャンプ信号印加手段により制動信号が印加されるので、正確な位置でのフォーカスジャンプが可能となる。

【0032】

上述のフォーカス制御装置では好ましくは、制動信号はフォーカスジャンプに関する加速開始のための加速パルス信号および、加速パルス信号を印加後の規定タイムアウト期間内に印加されるべき減速開始のための減速パルス信号を含み、レベル判定手段は、規定タイムアウト期間内においてフォーカスエラー信号のレベルが規定レベルを満たすか否か判定する。

【0033】

したがって、フォーカスジャンプのために加速開始して、その後にジャンプ先に他の記録層にレーザ光が照射されて合焦状態とするために減速開始すべき期間である規定タイムアウト期間において、フォーカスエラー信号のレベルが規定レベルを満たすか否か判定される。

【0034】

それゆえに、ジャンプ先の他の記録層におけるフォーカスエラー信号のレベルが規定レベルを満たすか否か、すなわち正常なフォーカスジャンプが可能か否かを、規定タイムアウト期間内で判断できる。

【0035】

上述の規定タイムアウト期間は好ましくは、ジャンプ先の他の記録層をレーザ光により照射可能な期間に基づいて設定される。したがって、規定タイムアウト期間は、光照射手段が駆動されながらジャンプ先の他の記録層から逸脱せずに該記録層にレーザ光を照射することの可能な期間に基づいて設定される。

【0036】

それゆえに、正常なフォーカスジャンプが可能か否かを、正常なフォーカスジャンプを可能ならしめる期間内で判断できる。

【0037】

上述のフォーカス制御装置は好ましくは光ディスク駆動装置に備えられて、この光ディスク駆動装置は前述の光照射手段を有する。

【0038】

したがって、この光ディスク駆動装置においてフォーカスジャンプをする場合には、上述したような特徴を得ることができて、正確なフォーカスジャンプが可能となる。

【0039】

この発明の他の局面に従うフォーカス制御方法は、複数の記録層が形成された光ディスクに対して、情報を再生するために照射されるレーザ光の記録層における合焦状態からのずれ量を示すフォーカスエラー信号に基づいて、レーザ光の合焦を制御する方法であって、照射されるレーザ光を1つの記録層から他の記録層にフォーカスジャンプさせるとき、レーザ光を照射するために予め設けられた光照射部の駆動を制御する駆動信号に対して、フォーカスジャンプさせるための制動信号を印加するジャンプ信号印加ステップと、ジャンプ信号印加ステップによる制動信号の印加タイミングを、フォーカスジャンプの対象となる記録層のフォーカスエラー信号のレベルに基づいて可変に設定するタイミング設定ステップとを備える。

【0040】

したがって、フォーカスジャンプさせるための制動信号の印加タイミングをフォーカスジャンプの対象となる記録層のフォーカスエラー信号のレベルに基づいて可変に設定される。

【0041】

それゆえに、レーザ光の記録層における合焦状態からのずれ量を示すフォーカスエラー信号のレベルに基づいて、言いかえると光ディスクを構成する各記録層の材料による光の透過度のばらつきなどに起因したフォーカスエラー信号のレベルのばらつきに応じてフォーカスジャンプできるから、正確なフォーカスジャンプが可能となる。

【0042】

上述のタイミング設定ステップは好ましくは、フォーカスジャンプの対象となる記録層のフォーカスエラー信号のレベルが、フォーカスジャンプのタイミングを規定するレベルを満たすか否か判定するレベル判定ステップと、レベル判定ステップによる満たさないとの判定に応じて規定レベルを低くするレベル可変ステ

ップとを有し、レベル判定ステップにより満たすと判定されたとき、ジャンプ信号印加ステップにより制動信号が印加される。

【0043】

したがって、フォーカスジャンプの対象となる記録層のフォーカスエラー信号のレベルが、フォーカスジャンプのタイミングを規定するレベルを満たさないと判定されたときは、規定レベルは低く設定変更されるので、その後に該記録層に関してフォーカスジャンプが行なわれるときは、該記録層のフォーカスエラー信号のレベルが規定レベルを満たすことが保証される。それゆえに、記録層ごとにフォーカスエラー信号のレベルがまちまちであっても正確なフォーカスジャンプが可能となる。

【0044】

また、レベル判定ステップによりフォーカスエラー信号が規定レベルを満たすと判定されたときは、速やかにジャンプ信号印加ステップにより制動信号が印加されるので、正確な位置でのフォーカスジャンプが可能となる。

【0045】

上述のフォーカス制御方法では好ましくは、制動信号はフォーカスジャンプに関する加速開始のための加速パルス信号および、加速パルス信号を印加後の規定タイムアウト期間内に印加されるべき減速開始のための減速パルス信号を含み、レベル判定ステップは、規定タイムアウト期間内においてフォーカスエラー信号のレベルが規定レベルを満たすか否か判定する。

【0046】

したがって、フォーカスジャンプのために加速開始して、その後にジャンプ先に他の記録層にレーザ光が照射されて合焦状態とするために減速開始すべき期間である規定タイムアウト期間において、フォーカスエラー信号のレベルが規定レベルを満たすか否か判定される。

【0047】

それゆえに、ジャンプ先の他の記録層におけるフォーカスエラー信号のレベルが規定レベルを満たすか否か、すなわち正常なフォーカスジャンプが可能か否かを、規定タイムアウト期間内で判断できる。

【0048】

上述の規定タイムアウト期間は好ましくは、ジャンプ先の他の記録層をレーザ光により照射可能な期間に基づいて設定される。したがって、規定タイムアウト期間は、光照射部が駆動されながらジャンプ先の他の記録層から逸脱せずに該記録層にレーザ光を照射することの可能な期間に基づいて設定される。

【0049】

それゆえに、正常なフォーカスジャンプが可能か否かを、正常なフォーカスジャンプを可能ならしめる期間内で判断できる。

【0050】

上述のフォーカス制方法は好ましくは光ディスク駆動装置に適用されて、この光ディスク駆動装置は前述の光照射部を有する。

【0051】

したがって、この光ディスク駆動装置においてフォーカスジャンプをする場合には、上述のフォーカス制御方法に従うフォーカスジャンプが実行される。それゆえに、上述したような特徴を得ることができて、正確なフォーカスジャンプが可能となる。

【0052】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態について図面を参照して説明する。ここで説明するフォーカスジャンプ制御機能を有した光ディスク駆動装置は再生系のみを有していてもよいし、再生系と記録系とを有していてもよい。

【0053】

図1には、本実施の形態に係る光ディスク駆動装置の構成が示される。図1を参照して光ディスク駆動装置は、前述のDVD100が載置されるターンテーブル7、ターンテーブル7を回転させるためのスピンドルモータ6、スピンドルモータ6を駆動するためのスピンドルモータドライバ19、DVD100についてレーザ光を照射するための光ピックアップ1、光ピックアップ1に関してレーザ光の照射を駆動するためのLD(Laser Diode)ドライバ20、光ピックアップ1についてのフォーカスドライバおよびトラッキングドライバを有する2軸ド

イバ18、スレッドモータ8、スレッドモータ8を制御するためのスレッドドライバ17、光ピックアップ1から出力された再生信号のRF信号を増幅するためのRF（Radio Frequency）アンプ21、RFアンプ21から出力されたRF信号を2値化処理する2値化回路25、2値化処理された信号をデコード処理して再生データを出力するデコーダ26、サーボプロセッサ31、およびサーボプロセッサ31およびデコーダ26を制御するシステムコントローラ30を備える。

【0054】

光ピックアップ1はレンズ2、2軸機構3、LD4およびディテクタ5を有する。

【0055】

サーボプロセッサ31はスレッドドライバ17、2軸ドライバ18、スピンドルモータドライバ19およびレーザドライバ20を制御する。

【0056】

動作において、光ディスク100がターンテーブル7上に載置されて再生動作が行なわれると、光ピックアップ1のLD4から、LDドライバ20を介して出力制御されたレーザ光はレンズ2を通して出射されて、記録面102または104に照射され、その反射光はディテクタ5によって検出され電気信号に変換され、変換された電気信号はRFアンプ21に供給される。

【0057】

RFアンプ21は、与えられる信号に基づいて必要な信号を生成する。たとえば再生データであるRF信号およびサーボ制御のためのフォーカスエラー信号FEを生成する。他にトラッキングエラー信号なども生成するが、ここでは説明を簡単にするためにトラッキングエラー信号などの他の信号についての説明は省略する。

【0058】

RFアンプ21から出力されたRF信号は2値化回路25へ、フォーカスエラー信号FEはサーボプロセッサ31にそれぞれ供給される。

【0059】

RF信号は2値化回路25で2値化処理されてデコーダ26に供給される。デ

コーダ26では所定デコード処理を行なってDVD100から読み取られた（再生された）情報が出力される。

【0060】

サーボプロセッサ31は、RFアンプ21からのフォーカスエラー信号FEに応じてフォーカスドライブ信号FDを生成して2軸ドライバ18に出力する。2軸ドライバ18は、フォーカスドライブ信号FDを入力して、入力したフォーカスドライブ信号FDにより光ピックアップ1の2軸機構3を駆動する。これによって光ピックアップ1、RFアンプ21、サーボプロセッサ31および2軸ドライバ18によるトラッキングサーボループおよびフォーカスサーボループが形成される。ここでは説明を簡単にするためにトラッキングサーボループについての説明は略す。

【0061】

サーボプロセッサ31は、システムコントローラ30からのアクセス実行制御などに基づいてスレッド駆動信号を生成し、スレッドドライバ17に供給し、スレッドドライバ17が供給されたスレッド駆動信号に応じてスレッドモータ8を駆動することで、光ピックアップ1の適正なスライド移動が行なわれる。

【0062】

光ピックアップ1のLD4はLDドライバ20によってレーザ発光駆動される。サーボプロセッサ31はシステムコントローラ30からの指示に基づいて再生時などに光ピックアップ1のレーザ発光を実行すべきレーザ駆動信号を発生させ、レーザドライバ20に供給して、LD4の発光動作を制御する。

【0063】

図2には、図1のサーボプロセッサ31の構成が示される。図2においてサーボプロセッサ31は、CPU（中央処理装置の略）41、入出力I/F（インターフェイスの略）42、タイマ43および処理プログラムならびに各種データを格納するメモリ44を備える。ここでは、メモリ44にはフォーカスジャンプを制御するために参照されるデータが格納されたテーブルTB1とTB2が予め記憶される。テーブルTB1には図3（A）に示されるように、フラグF-1の各値（“1”または“0”）に応じて、フォーカスジャンプ時の減速開始のための

フォーカスエラー信号F Eのレベルを示す規定レベルL Vが登録される。フラグF - 1が“1”であるときは記録層102から記録層104へのフォーカスジャンプであることを指示し、“0”であるときは記録層104から記録層102へのフォーカスジャンプであることを指示する。

【0064】

テーブルTB2には、図3（B）に示されるように記録層102および104のそれぞれを特定して示す記録層情報RLIと、記録層情報RLIのそれぞれに対応してフラグF - 2が登録される。フラグF - 2は、フォーカスジャンプ動作時に対応の記録層情報RLIで示される記録層がジャンプ先として指定されたときに、前回のフォーカスジャンプ動作が減速開始タイムアウト時間TTを超えて終了したか否かを示す。超えて終了していればフラグF - 2には“1”が、超えていなければ“0”がそれぞれ設定される。この減速開始タイムアウト時間TTは、フォーカスジャンプ動作においてジャンプさせられた光ピックアップ1からのレーザ光が、ジャンプ先の記録層から逸脱せずに正常に該記録層を照射可能な期間に基づいて決定される。

【0065】

ここで、図4の本実施の形態に係るフォーカスジャンプ動作の手順を示すフローチャートに従い、記録層104（1層目）から記録層102（2層目）へフォーカスジャンプする場合について、図5のフォーカスエラー信号F Eとフォーカスドライブ信号FDの波形図を参照して説明する。

【0066】

まず、スキャンして読み取られた再生データに基づいて、システムコントローラ30が、ジャンプ先の2層目（記録層102）を指定してサーボプロセッサ31に対してフォーカスジャンプを指示すると（S1）、CPU41はテーブルTB2からジャンプ先の層である記録層102を指示する記録層情報RLIに対応のフラグF - 2に基づいて、記録層102への前回のフォーカスジャンプは減速開始タイムアウトTTを超えて終了したか否かを判定する（S2）。超えていなければ（F - 2 = “0”ならば）、所定の減速開始レベルDCLによる後述のステップS4に移る。

【0067】

ここでは、前回の記録層102へのフォーカスジャンプは図10に示したように減速開始タイムアウトTTを超えて終了したと想定する。したがって、テーブルTB2の記録層102の記録層情報RLIに対応のフラグF-2は“1”に設定済みである。したがって、対応のフラグF-2が“1”なので、今回のフォーカスジャンプでは減速開始タイムアウトTTを越えることのないように処理する。具体的には、CPU41は記録層104から記録層102へのフォーカスジャンプを示すフラグF-1(=“1”)に対応の規定レベルLVをテーブルTB1から読出して、これを減速開始レベルDCLに設定し、減速開始レベルDCLを変更する(S3)。

【0068】

次に、フォーカスドライブ信号FDにフォーカスジャンプの制動信号である図5の加速パルスPL1を印加するので、サーボ系により光ピックアップ1は移動開始する(S4)。加速パルスPL1が印加されたときタイマ43により減速開始タイムアウト期間TTの計時が開始される。

【0069】

加速パルスPL1の印加による光ピックアップ1の移動に並行してフォーカスエラー信号FEが検出されて、フォーカスエラー信号FEが所定の加速終了レベルACLに達すると(S5)、フォーカスドライブ信号FDは“0”レベルにホールドされる(S6)。そして、タイマ43により計時されている減速開始タイムアウト時間TT内に、フォーカスエラー信号FEが設定された減速開始レベルDCLに達すると(S7でYES)、フォーカスドライブ信号FDにフォーカスジャンプの制動信号である図5の減速パルスPL2が所定時間だけ印加される(S10)。これによりフォーカスサーボ系は減速動作して、光ピックアップ1から出射されるレーザ光はジャンプ先の記録層102に移動完了して合焦状態となり、フォーカスジャンプは終了する(S11)。

【0070】

一方、タイマ43により計時されている減速開始タイムアウト時間TT内にフォーカスエラー信号FEが減速開始レベルDCLに達しなければ(S7でNO、

S 8でNO)、テーブルTB2のジャンプ先の記録層102を指示する記録層情報RLIに対応のフラグF-1は“1”にセットされ、またテーブルTB1の記録層104から記録層102へのフォーカスジャンプを指示するフラグF-1に対応の規定レベルLVがセットされる(S9)。その後、S10移行の処理が前述と同様に実行される。

【0071】

ステップS9の処理では、規定レベルLVは、今回のジャンプ先の記録層に関して減速開始タイムアウト時間TT内に検出されたフォーカスエラー信号FEの最大レベルに基づいて、該最大レベルを超えないように設定される。このレベル設定方法は、これに限定されない。たとえば、規定レベルLVは、以前のフォーカスジャンプが減速開始タイムアウトTT内で完了できなかったとしても、今回のフォーカスジャンプを減速開始タイムアウトTT内で完了を保証するようなレベルとしてもよい。このようなレベルは、実験により求められてテーブルTB1に固定に書込まれる。

【0072】

このように、それまでのフォーカスジャンプにおいて減速開始タイムアウト時間TTを超えて減速パルスPL2が印加された場合には、すなわちジャンプ先の記録層に関するフォーカスエラー信号FEのレベルが小さすぎて減速開始レベルDCLにかかるない場合には、S3の処理において減速開始レベルDCLが低く変更される。その結果、フォーカスジャンプにおいては減速開始タイムアウト時間TT内でフォーカスエラー信号FEのレベルが減速開始レベルDCLにかかり、減速開始タイムアウト時間TT内で減速パルスPL2の印加タイミングを得ることが保証されるから、レーザ光がジャンプ先の記録層に移動完了した時点で減速パルスPL2が出力されて正常にフォーカスジャンプを行なわせることができる。

【0073】

したがって、ジャンプ先の記録層のフォーカスエラー信号FEのレベルに応じて減速開始レベルDCLを可変設定することで、ジャンプ先の記録層に関するフォーカスエラー信号FEのレベルに拘らず、言いかえると、複数の記録層間の

間隔のばらつきまたはDVD100を構成する各層の材料による光の透過度のばらつきに拘わらず、レーザ光がジャンプ先の記録層を走査している状態のタイミングでフォーカスドライブ信号FDに減速パルスPL2を印加するタイミングを安定して得ることができて、正常なフォーカスジャンプを達成することができる。

また、初期の加速開始レベルACLおよび減速開始レベルDCL、ならびに加速パルスPL1、減速パルスPL2および各パルスの印加期間（パルス幅）は、実験などにより予め求めておけばよい。

【0074】

また、ここでは減速開始レベルDCLのみを規定レベルLVを用いて可変としたが、加速終了レベルACLについても同様に、フォーカスエラー信号FEのレベル、すなわち複数の記録層間の間隔のばらつきまたはDVD100を構成する各層の材料による光の透過度のばらつきに応じて可変設定として、加速パルスPL1の印加タイミングも可変設定するとしてもよい。

【0075】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【0076】

【発明の効果】

この発明によれば、フォーカスジャンプさせるための制動信号の印加タイミングをフォーカスジャンプの対象となる記録層のフォーカスエラー信号のレベルに基づいて可変に設定される。

【0077】

それゆえに、レーザ光の記録層における合焦状態からのずれ量を示すフォーカスエラー信号のレベルに基づいて、言いかえると光ディスクを構成する各記録層の材料による光の透過度のばらつきなどに起因したフォーカスエラー信号のレベルのばらつきに応じてフォーカスジャンプできるから、正確なフォーカスジャン

プが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施の形態に係る光ディスク駆動装置の構成図である。

【図2】 図1のサーボプロセッサの構成図である。

【図3】 (A) と (B) はテーブルの内容例を示す図である。

【図4】 本実施の形態に係るフォーカスジャンプ動作の手順を示すフローチャートである。

【図5】 本実施の形態に係るフォーカスエラー信号とフォーカスドライブ信号の波形を模式的に示す図である。

【図6】 記録層が2層のDVDの構造例を示す図である。

【図7】 図6の記録層に対する合焦状態とフォーカスエラー信号の波形とを時間の経過に従い模式的に示す図である。

【図8】 従来のフォーカスジャンプ動作の制御手順を示すフローチャートである。

【図9】 図8のフォーカスジャンプ動作時に検出されるフォーカスエラー信号とフォーカスドライブ信号の波形の一例を時間経過とともに示す図である。

【図10】 図8のフォーカスジャンプ動作時に検出されるフォーカスエラー信号とフォーカスドライブ信号の波形の他の例を時間経過とともに示す図である。

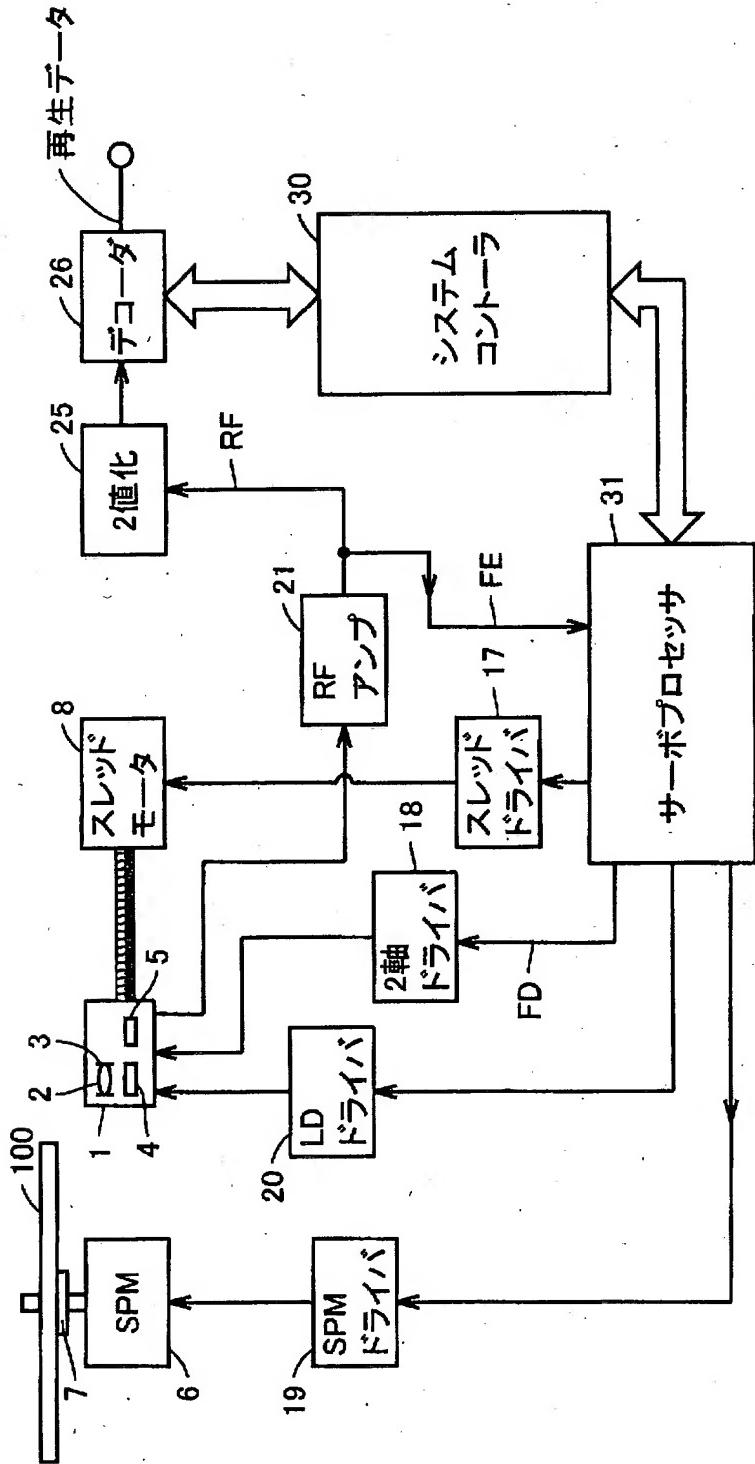
【符号の説明】

- 1 光ピックアップ、31 サーボプロセッサ、TB1, TB2 テーブル、FD フォーカスドライブ信号、FE フォーカスエラー信号、F-1, F-2 フラグ、RLI 記録層情報、LV 規定レベル。

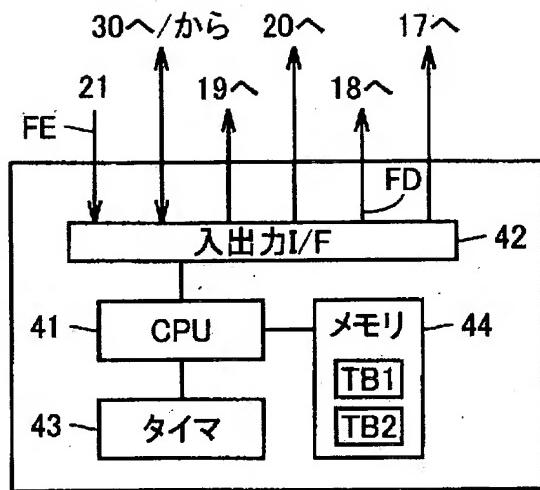
【書類名】

図面

【図1】



【図2】



【図3】

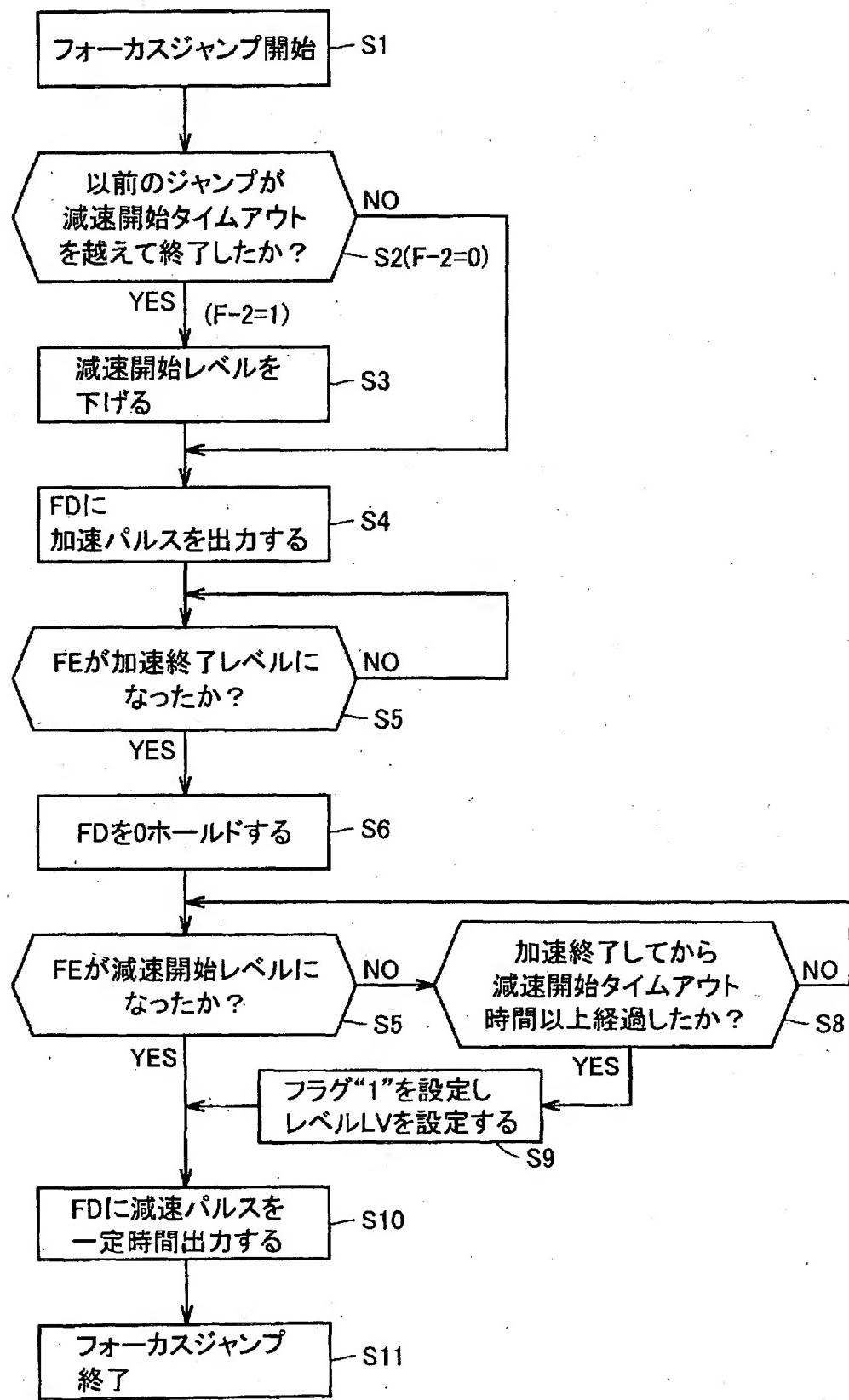
(A)

F-1	LV:規定レベル
1	× × ×
0	△△△

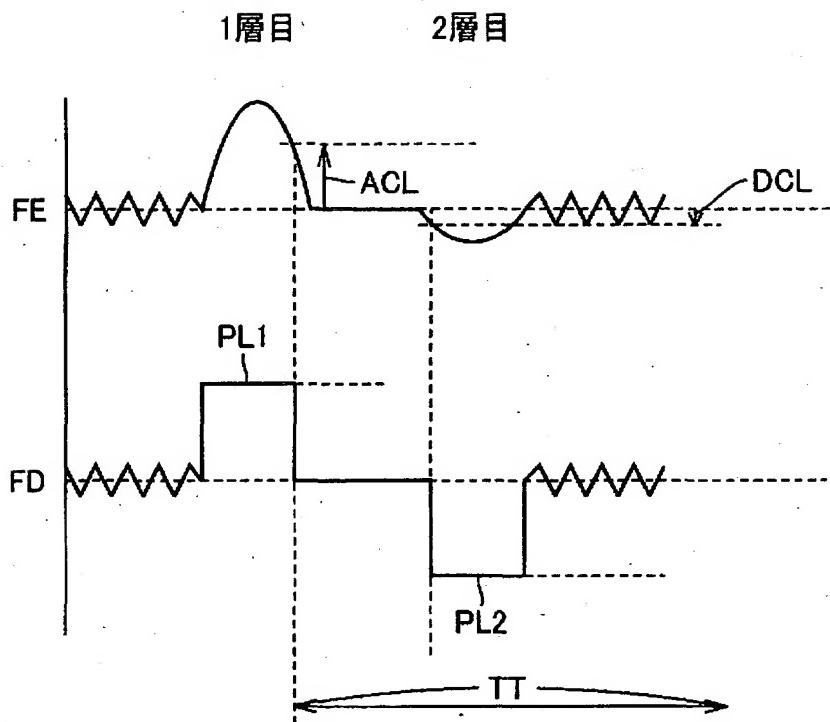
(B)

記録層情報	F-2
記録層102	“1”(“0”)
記録層104	“0”(“1”)
⋮	⋮
⋮	⋮
⋮	⋮

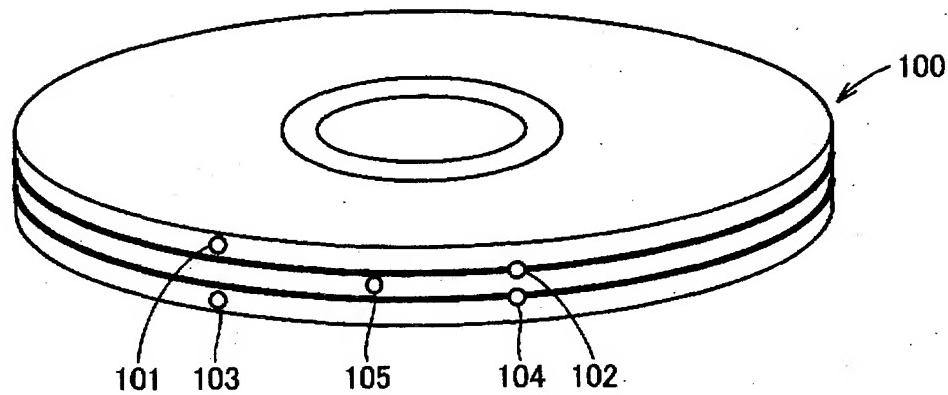
【図4】



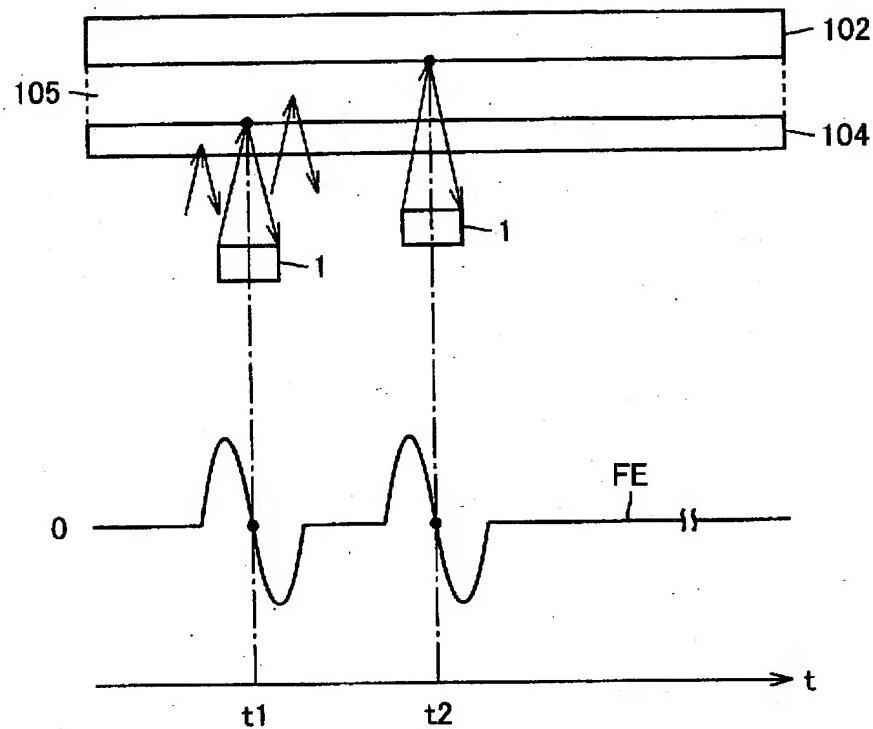
【図5】



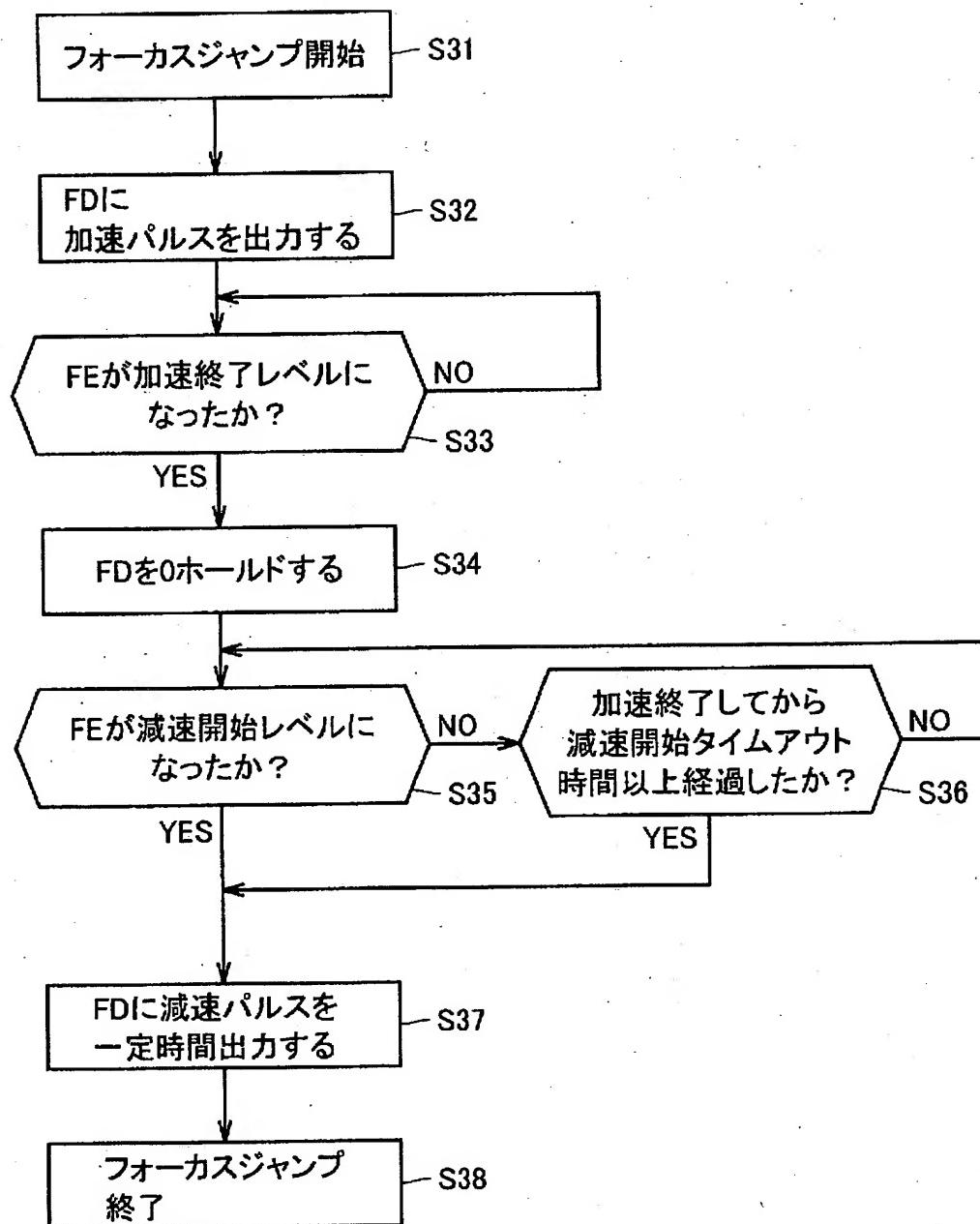
【図6】



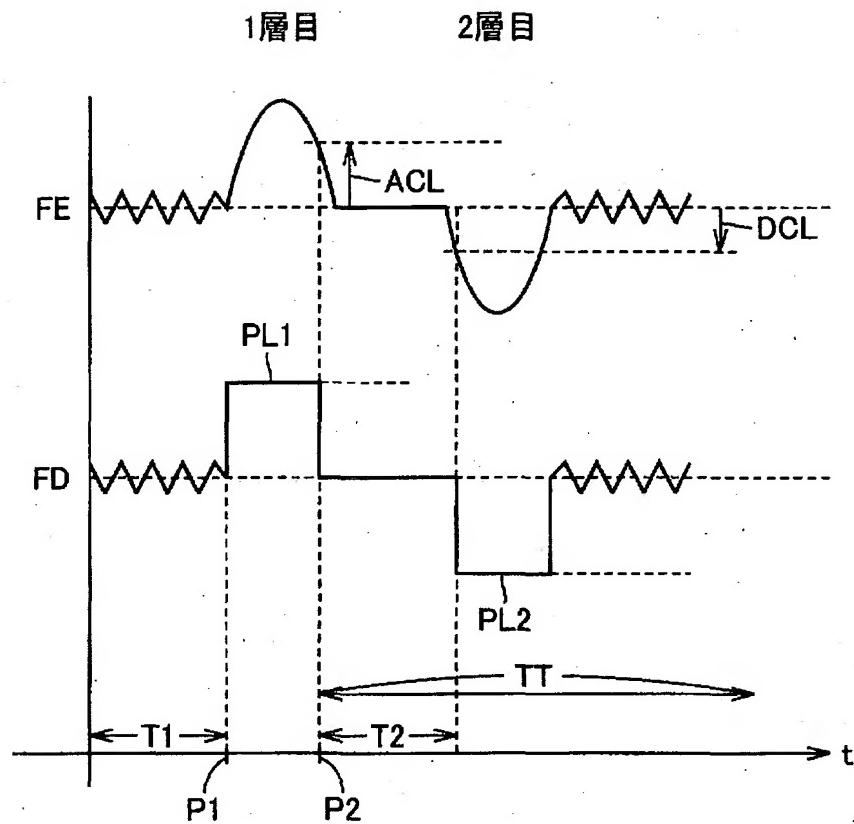
【図7】



【図8】



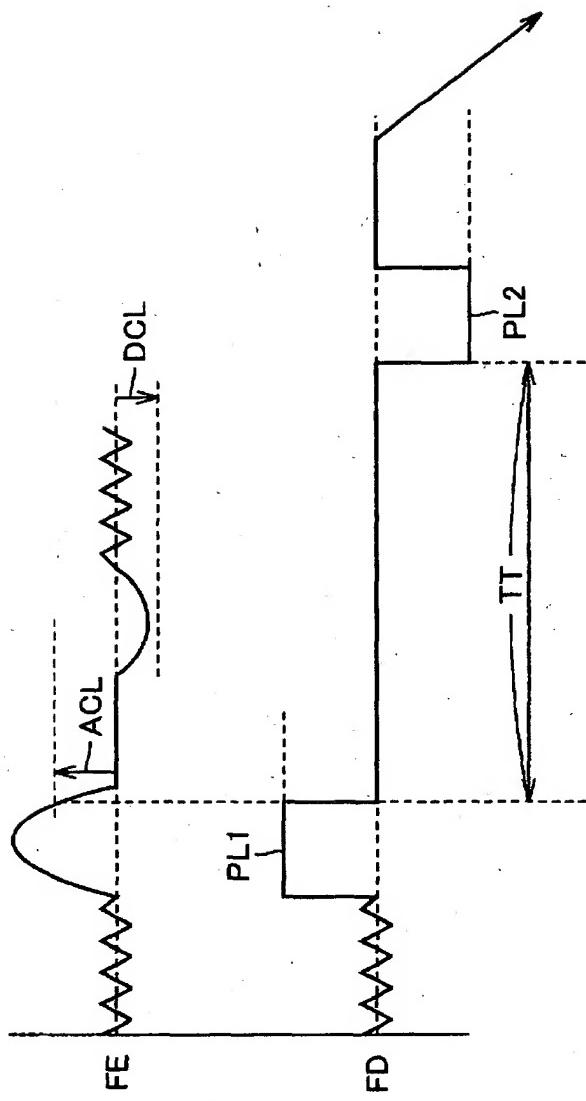
【図9】



特2002-221455

【図10】

1層目
2層目



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 正確にフォーカスジャンプする。

【解決手段】 複数記録層を有する光ディスクに対して、情報再生のために照射されるレーザ光の記録層における合焦状態からのずれ量を示すフォーカスエラー信号 F Eに基づいて、レーザ光を1つの記録層から他の記録層にフォーカスジャンプさせるとき、レーザ光を照射する光ピックアップの駆動を制御するフォーカスドライブ信号 F Dに対して、フォーカスジャンプさせるための制動信号である加速パルスと減速パルスを印加する (S 4、S 10)。これら制動信号の印加タイミングは、フォーカスジャンプの対象となる記録層のフォーカスエラー信号 F Eのレベルに基づいて可変に設定される (S 2、S 3、S 7、S 9) から、各記録層の材料による光の透過度のばらつきなどに起因したフォーカスエラー信号 F Eのレベルのばらつきに応じて正確にフォーカスジャンプできる。

【選択図】 図4

出願人履歴情報

識別番号 [000201113]

1. 変更年月日 2000年 1月 6日

[変更理由] 住所変更

住 所 大阪府大東市中垣内7丁目7番1号
氏 名 船井電機株式会社